

OSP13912
US
6/10

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 7 月 2 5 日
Date of Application:

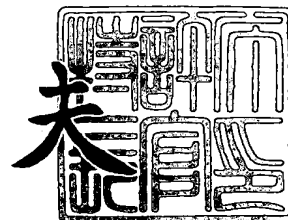
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 0 2 1 0 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 2 0 2 1 0 3]

出 願 人 ヤマハ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 3 0 2 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 J12311B1

【提出日】 平成15年 7月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01R 33/02

【発明の名称】 磁気センサの製造方法およびリードフレーム

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

【氏名】 白坂 健一

【特許出願人】

【識別番号】 000004075

【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-220411

【出願日】 平成14年 7月29日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001626

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気センサの製造方法およびリードフレーム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 2 つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する弾性変形可能な連結部とを有する金属製薄板からなるリードフレーム。

【請求項 2】 前記連結部に、押圧によって弾性変形可能な易変形部と、塑性変形によって屈曲可能な屈曲部とが形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のリードフレーム。

【請求項 3】 前記ステージ部から前記フレーム側に向けて突出する第 1 の突出部と、前記リードから前記ステージ部側に向けて突出し、前記金属製薄板の板厚方向に前記第 1 の突出部と重ねる第 2 の突出部とを有することを特徴とする請求項 2 に記載のリードフレーム。

【請求項 4】 前記連結部に、押圧によって弾性変形可能な易変形部が形成され、

前記リードから前記ステージ部に向けて突出し、前記金属製薄板の板厚方向に前記ステージ部を押圧する押圧部を有することを特徴とする請求項 1 に記載のリードフレーム。

【請求項 5】 磁界の少なくとも 1 方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップを樹脂によりモールドする磁気センサの製造方法であって、

少なくとも 2 つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する連結部とを有する金属製薄板からなるリードフレームを用意する工程と、

前記連結部を塑性変形して前記ステージ部を前記フレーム部に対して傾斜させる工程と、

前記フレーム部を固定した状態で前記ステージ部を押圧して、前記連結部を弾性変形させる工程と、

前記ステージ部と前記フレーム部とを略同一平面上に配しながら前記ステージ部に磁気センサチップを接着する工程と、

前記磁気センサチップと前記リードとを配線する工程と、

その後、前記ステージ部を解放して連結部の弾性変形を復元させる工程を備えることを特徴とする磁気センサの製造方法。

【請求項 6】 前記リードフレームを製造する工程において、前記ステージ部から前記リード側に向けて突出する第 1 の突出部と、前記リードから前記ステージ部側に向けて突出する第 2 の突出部とを形成し、

前記連結部の弾性変形を復元させた後に、これら第 1、第 2 の突出部を前記金属製薄板の板厚方向に重ねることを特徴とする請求項 5 に記載の磁気センサの製造方法。

【請求項 7】 磁界の少なくとも 1 方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップを樹脂によりモールドする磁気センサの製造方法であって、

少なくとも 2 つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する連結部と、前記リードから前記ステージ部に向けて突出する押圧部とを有する金属製薄板からなるリードフレームを用意する工程と、

前記ステージ部と前記フレーム部とを略同一平面上に配しながら前記ステージ部に磁気センサチップを接着する工程と、

前記磁気センサチップと前記リードとを配線する工程と、

その後、前記ステージ部と前記押圧部とを前記金属製薄板の板厚方向に重ねて前記連結部を弾性変形させ、前記ステージ部を前記フレーム部に対して傾斜させる工程とを備えることを特徴とする磁気センサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、磁界の方位を測定する磁気センサの製造方法およびこれに使用するリードフレームに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、外部磁界の方位測定のために磁気を検出する磁気センサが利用されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

従来では、例えば、図 22 に示すように、基板 63 の表面 63a に磁気センサ 51, 61 を搭載した磁気センサユニット 64 が提供されており、この磁気センサユニット 64 は、外部磁界の方位を 3 次元的に測定することができる。

【0003】

すなわち、磁気センサ 51 は、外部磁界の 2 方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップ 52 を備えており、その感応方向は、基板 63 の表面 63a に沿って互いに直交する方向（X 方向、Y 方向）となっている。また、磁気センサ 61 は、外部磁界の 1 方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップ 62 を備えており、その感応方向は、基板 63 の表面 63a に直交する方向（Z 方向）となっている。

外部磁界の方位は、これら磁気センサチップ 52, 62 により 3 次元空間内の 3 つの磁気成分を検出して、3 次元空間内のベクトルとして測定される。

【0004】

【特許文献 1】

特開平 5-52918 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の磁気センサユニット 64 においては、磁気センサ 51, 61 にそれぞれ 1 つの磁気センサチップ 52, 62 しか備えていなかったため、各々の磁気センサ 51, 61 を製造して、これらの磁気センサ 51, 61 をそれぞれ基板 63 の表面 63a に搭載する必要があるため、結果として、製造工程が多く、製造コストが高くなるという問題があった。

また、磁気センサチップ 62 の感応方向が磁気センサチップ 52 の感応方向に直交するように、磁気センサ 61 を基板 63 の表面 63a に精度よく搭載することが困難であるという問題があった。

【0006】

この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、外部磁界の 3 次元的な方位を正しく測定すると共に、製造コストの削減を図ることができる磁気センサの製造方法を提供することを目的としている。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するために、この発明は以下の手段を提案している。

請求項1に係る発明は、少なくとも2つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する弾性変形可能な連結部とを有する金属製薄板からなるリードフレームを提案している。

【0008】

この発明に係るリードフレームによれば、連結部を弾性変形させることにより、フレーム部に対するステージ部の位置を所望の位置に配置すると共に、各ステージ部の相互の位置を所望の位置に配置し、この状態で各ステージ部にセンサチップを接着することができる。

【0009】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載のリードフレームにおいて、前記連結部に、押圧によって弾性変形可能な易変形部と、塑性変形によって屈曲可能な屈曲部とが形成されていることを特徴とするリードフレームを提案している。

【0010】

この発明に係るリードフレームによれば、屈曲部を塑性変形で屈曲させることにより、ステージ部をフレーム部に対して容易に所望の位置に配置することができる。また、複数のステージ部にそれぞれセンサチップを搭載する際には、易変形部を弾性変形させて、複数のステージ部の表面を略同一平面上におくことができるため、各々のステージ部にセンサチップを同時にかつ容易に接着することが可能となる。

【0011】

請求項3に係る発明は、請求項2に記載のリードフレームにおいて、前記ステージ部から前記フレーム側に向けて突出する第1の突出部と、前記リードから前記ステージ部側に向けて突出し、前記金属製薄板の板厚方向に前記第1の突出部と重ねることができる第2の突出部とを有することを特徴とするリードフレームを提案している。

【0012】

この発明に係るリードフレームによれば、第1、第2の突出部をリードフレームの板厚方向に重ねることにより、屈曲部を屈曲させることにより所望の位置に配置されたステージ部がフレーム部側に戻らないように保持されるため、センサチップを所望の位置に配置させた状態で確実に固定できる。

【0013】

請求項4に係る発明は、請求項1に記載のリードフレームにおいて、前記連結部に、押圧によって弾性変形可能な易変形部が形成され、前記リードから前記ステージ部に向けて突出し、前記金属製薄板の板厚方向に前記ステージ部を押圧する押圧部を有することを特徴とするリードフレームを提案している。

この発明に係るリードフレームによれば、押圧部により各ステージ部を金属薄板の厚さ方向に押さえつけている状態においては、易変形部が弾性変形し、各ステージ部がフレーム部に対する所定の位置に保持される。また、複数のステージ部にそれぞれセンサチップを搭載する際には、押圧部をステージ部から離間させることにより、複数のステージ部の表面を略同一平面上におくことができるため、各ステージ部にセンサチップを同時にかつ容易に接着することができる。

【0014】

請求項5に係る発明は、磁界の少なくとも1方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップを樹脂によりモールドする磁気センサの製造方法であって、少なくとも2つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する連結部とを有する金属製薄板からなるリードフレームを用意する工程と、前記連結部を塑性変形して前記ステージ部を前記フレーム部に対して傾斜させる工程と、前記フレーム部を固定した状態で前記ステージ部を押圧して、前記連結部を弾性変形させる工程と、前記ステージ部と前記フレーム部とを略同一平面上に配しながら前記ステージ部に磁気センサチップを接着する工程と、前記磁気センサチップと前記リードとを配線する工程と、その後に、前記ステージ部を解放して連結部の弾性変形を復元させる工程を備えることを特徴とする磁気センサの製造方法を提案している。

【0015】

この発明に係る磁気センサの製造方法によれば、磁気センサチップをステージ

部に接着する工程の前に、連結部を塑性変形させてステージ部を傾斜させるため、リードフレームの製造工程と同時にステージ部を傾斜させることができ、製造工程を簡略化することが可能となる。

また、複数のステージ部を略同一平面上に配した状態にて、磁気センサチップをステージ部に接着するため、複数の磁気センサチップを同時にかつ容易に接着することが可能となる。

【 0 0 1 6 】

さらに、リードフレームの製造工程においてステージ部を傾斜させることができるため、ステージ部の傾斜角度を精度よく設定することが可能となり、複数の磁気センサチップの表面が相互になす角度を精度よくかつ容易に設定することができる。

したがって、例えば、一の磁気センサチップがその表面に沿って2つの感応方向を有し、他の磁気センサチップがその表面に沿って1つの感応方向を有している場合には、他の磁気センサチップの感応方向を、一の磁気センサチップの2つの感応方向を含む平面に対して精度よく交差させることができる。したがって、これら3つの感応方向により3次元空間内の3つの磁気成分を検出して、磁界の方位を3次元空間内のベクトルとして測定することが可能となり、磁界の方位を正しく測定することができる。

【 0 0 1 7 】

請求項6に係る発明は、請求項5に記載の磁気センサの製造方法において、前記リードフレームを用意する工程において、前記ステージ部から前記リード側に向けて突出する第1の突出部と、前記リードから前記ステージ部側に向けて突出する第2の突出部とを形成し、前記連結部の弾性変形を復元させた後に、これら第1、第2の突出部を前記金属製薄板の板厚方向に重ねることを特徴とする磁気センサの製造方法を提案している。

【 0 0 1 8 】

この発明に係る磁気センサの製造方法によれば、第1、第2の突出部をリードフレームの板厚方向に重ねることにより、傾斜しているステージ部がフレーム部側に戻らないように保持されるため、磁気センサチップを所望の角度に傾斜させ

た状態で確実に固定できる。

【0019】

請求項7に係る発明は、磁界の少なくとも1方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップを樹脂によりモールドする磁気センサの製造方法であって、少なくとも2つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する連結部と、前記リードから前記ステージ部に向けて突出する押圧部とを有する金属製薄板からなるリードフレームを用意する工程と、前記ステージ部と前記フレーム部とを略同一平面上に配しながら前記ステージ部に磁気センサチップを接着する工程と、前記磁気センサチップと前記リードとを配線する工程と、その後、前記ステージ部と前記押圧部とを前記金属製薄板の板厚方向に重ねて前記連結部を弾性変形させ、前記ステージ部を前記フレーム部に対して傾斜させる工程とを備えることを特徴とする磁気センサの製造方法を提案している。

【0020】

この発明に係る磁気センサの製造方法によれば、複数のステージ部を略同一平面上に配した状態において磁気センサチップをステージ部に接着するため、複数の磁気センサチップを同時にかつ容易に接着することが可能となる。

また、ステージ部を傾斜させる押圧部がリードフレームの製造工程と同時に形成されているため、磁気センサチップとリードとの配線工程の後に、容易にステージ部を傾斜させることができ、製造工程の簡略化を図ることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

はじめに、本発明の磁気センサの製造方法により製造される磁気センサの構成について、図1、2を参照して説明しておく。この磁気センサ1は、外部磁界の向きと大きさを測定するものであり、2つの磁気センサチップ2、3と、これら磁気センサチップ2、3を外部に対して電氣的に接続するための複数のリード4と、これら磁気センサチップ2、3およびリード4を一体的に固定する樹脂モールド部5とを備えている。

【0022】

磁気センサチップ 2, 3 は、平面視矩形の板状に形成されており、それぞれステージ部 6, 7 上に搭載されている。また、これら磁気センサチップ 2, 3 は、樹脂モールド部 5 の内部に埋まっており、各リード 4 よりも樹脂モールド部 5 の上面 5 c 側に配置されている。さらに、これら磁気センサチップ 2, 3 は、樹脂モールド部 5 の下面 5 a に対して傾斜しており、その他端部 2 c, 3 c が下面 5 a 側に向くと共に、その表面 2 a, 3 a が相互に角度 θ をもって鋭角に傾斜している。

なお、ここで鋭角とは、ステージ部 6 の表面 6 d と、ステージ部 7 の裏面 7 c とのなす角度 θ である。

【0023】

磁気センサチップ 2 は、外部磁界の 2 方向の磁気成分に対してそれぞれ感応するものであり、これら 2 つの感応方向は、磁気センサチップ 2 の表面 2 a に沿って互いに直交する方向（A 方向および B 方向）となっている。

また、磁気センサチップ 3 は、外部磁界の 1 方向の磁気成分に対して感応するものであり、その感応方向は、表面 3 a に沿って A, B 方向により画定される平面（A-B 平面）と鋭角に交差する方向（C 方向）となっている。

【0024】

各リード 4 は、銅材等の金属材料からなり、リード 4 の裏面 4 a が樹脂モールド部 5 の下面 5 a 側に露出している。また、各リード 4 の一端部 4 b は、金属製のワイヤー 8 により磁気センサチップ 2, 3 と電氣的に接続されており、その接続部分が樹脂モールド部 5 の内部に埋まっている。

【0025】

次に、上述した磁気センサ 1 を製造するための方法を説明する。

はじめに、薄板状の金属板にプレス加工を施して、図 3, 4 に示すように、ステージ部 6, 7 がフレーム部 9 に支持されたリードフレーム 10 を形成する。

フレーム部 9 は、ステージ部 6, 7 を囲むように平面視矩形の枠状に形成された矩形枠部 11 と、この矩形枠部 11 から内方に向けて突出する複数のリード 4, 12, 13, 14 とからなる。

【0026】

リード（連結部）12, 13は、ステージ部6, 7を矩形枠部11に対して固定するための吊りリードであり、それぞれステージ部6, 7の一端部6a, 7aおよび他端部6b, 7bに連結するように形成されている。

2つのリード13は、ステージ部6, 7の間において相互につながっており、その側面からステージ部6, 7に向けて突出する突出部13bが形成されている。この突出部13bは、ステージ部6, 7に磁気センサチップ2, 3を搭載した状態にてステージ部6, 7を傾斜させた際に、磁気センサチップ2, 3がこの傾斜面に沿って下方側に移動することを防止するためのものである。

【0027】

リード14は、第2の突出部を構成するリードで、ステージ部6, 7に向けて突出しており、ステージ部6, 7からリード14及び矩形枠部11に向けて突出する突出部（第1の突出部）15と共に、ステージ部6, 7を所定の角度に傾斜させた状態に保持する保持機構100を構成している。

【0028】

このリードフレーム10のうち、ステージ部6, 7を含むリード4よりも内側の領域は、フォトリソ加工が施されて任意の厚さとされ、例えばリードフレーム10の他の部分の半分の厚さ寸法に形成されており、リード12やステージ部6, 7の裏面6c, 7c側が樹脂モールド部の下面側に露出することを防止するようになっている。

【0029】

また、このプレス加工と同時に折り曲げ加工を施して、ステージ部6, 7をフレーム9に対し傾斜させると共に、互いに傾斜させた状態にする。すなわち、この折り曲げ加工では、図5に示すように、屈曲部を構成するリード12, 13のステージ部6, 7側の一端部12a, 13aを塑性変形させて折り曲げることにより、ステージ部6, 7を所定の角度に傾斜させる。なお、この折り曲げ加工は、プレス加工と同一の金型（図示せず）において行われる。

【0030】

その後、フレーム部9の矩形枠部11を金型Dに固定して、棒状のクランプEによりステージ部6, 7の一端部6a, 7a側の表面6d, 7dをそれぞれ押

圧する。この際には、金型Dの表面D1に穴D2が形成されているため、一端部12aは、この穴D2に入り込み、変形しないようになっている。また、リード12には、容易に弾性変形できる易変形部12bが形成されており、この易変形部12bは、フォトエッチング加工によって形状が付され、例えばリード12の他の部分の半分の厚さに形成されている。

したがって、リード12の易変形部12b、およびすでに塑性変形されたリード13の屈曲部が弾性変形して、図6に示すように、ステージ部6, 7は、その表面6d, 7dが金型Dの表面D1に沿うように配されることになる。

【0031】

この状態において、ステージ部6, 7の表面6d, 7dにそれぞれ磁気センサチップ2, 3を銀ペーストにより接着すると共に、図3, 4に示すように、ワイヤー8を配して磁気センサチップ2, 3とリード4とを電氣的に接続する。

なお、ワイヤー8を配する際には次の工程で、ステージ部6, 7を傾斜させる段階において、ワイヤー8と磁気センサチップ2, 3とのボンディング部分、およびリード4とのボンディング部分が互いに離れるため、ワイヤー8は、その長さもしくは高さに余裕を持たせた状態にて配される。

【0032】

そして、クランパーEをステージ部6, 7の上方に緩やかに移動し、ステージ部6, 7を解放して屈曲部および易変形部12bの弾性変形を復元させ、ステージ部6, 7が傾斜した状態に戻す。この際には、磁気センサチップ2, 3の他端部2c, 3cがリード13の突出部13bに当接するため、銀ペーストが硬化していなくても、磁気センサチップ2, 3が傾斜面の下方に移動することがない。

【0033】

その後、銀ペーストを硬化させることにより、磁気センサチップ2, 3がステージ部6, 7の表面6d, 7dの所定位置にて固定されることになる。

また、銀ペーストの硬化と同時に、保持機構100により、ステージ部6, 7が所定の角度に傾斜した状態に保持させる。すなわち、図7に示すように、リード14の表面14aには、フォトエッチング加工により、穴14bが形成されている。突出部15の下端面15aには、前述したプレス加工により、突出する突

起 15b が形成されている。

【0034】

そして、図 8 に示すように、リード 14 と突出部 15 とをリードフレーム 10 の板厚方向に重ねるように、この突起 15b を穴 14b に挿入し、保持機構 100 が構成されることになる。したがって、この保持機構 100 により、所定の角度にて傾斜しているステージ部 6, 7 がフレーム部 9 側に戻らないように保持されることになる。

この際には、穴 14b に向けて突起 15b をリードフレーム 10 の板厚方向に移動させる必要があるが、例えば、カム機構を用いる等して、上下移動するクランパー E の駆動力により突起 15b を穴 14b に挿入できるようにすればよい。

【0035】

その後、磁気センサチップ 2, 3 を搭載したリードフレーム 10 を金型（図示せず）に配置し、この金型内に溶融樹脂を注入して、磁気センサチップ 2, 3 を樹脂の内部に埋める樹脂モールド部を形成する。これにより、磁気センサチップ 2, 3 が、相互に傾斜した状態にて、樹脂モールド部の内部に固定されることになる。最後に、矩形枠部 11 を切り落として、図 1 に示す磁気センサ 1 の製造が終了する。

なお、上記の製造方法において、リードフレーム 10 の各部に施されたフォトリソ加工は、金属薄板にプレス加工を施す前に行われる。

【0036】

この磁気センサ 1 は、例えば、図示しない携帯端末装置内の基板に搭載され、この携帯端末装置では、磁気センサ 1 により測定した地磁気の方角を携帯端末装置の表示パネルに示すようになっている。以下に、磁気センサ 1 による地磁気の方角測定について説明する。

すなわち、磁気センサチップ 2, 3 は、A, B 方向および C 方向に沿った地磁気成分をそれぞれ検出し、それぞれの地磁気成分に略比例した値 S_a 、 S_b および S_c をそれぞれ出力するようになっている。

【0037】

ここで、地磁気方向が A-B 平面に沿っている場合には、出力値 S_a は、図 9

に示すように、磁気センサチップ2のB方向が東または西を向いた際にそれぞれ最大値または最小値となり、B方向が南または北を向いている場合に0となる。

また、出力値 S_b は、磁気センサチップ2のB方向が北または南を向いている場合にそれぞれ最大値または最小値となり、B方向が東または西を向いている場合に0となる。

なお、グラフ中の出力値 S_a および S_b は、実際に磁気センサ1から出力される値を、実際の出力値の最大値と最小値との差の $1/2$ で除した値となっている。

【0038】

この際に、携帯端末装置の表示パネルに表示する方位は、東を 0° として、南、西、および北の順に回転するにつれて角度の値が増大するように定義される方位 a を、例えば、下記表1に示した数式に基づいて決定する。

【0039】

【表1】

条件	方位 a
$S_a > 0$ かつ $ S_a > S_b $	$a = \tan^{-1}(-S_b/S_a)$
$S_a < 0$ かつ $ S_a > S_b $	$a = 180^\circ + \tan^{-1}(-S_b/S_a)$
$S_b > 0$ かつ $ S_a < S_b $	$a = 90^\circ - \tan^{-1}(-S_a/S_b)$
$S_b < 0$ かつ $ S_a < S_b $	$a = 270^\circ - \tan^{-1}(-S_a/S_b)$

【0040】

また、地磁気方向がA-B平面に対して交差している場合には、磁気センサチップ2に加えて、磁気センサチップ3によりC方向に沿った地磁気成分を検出し、この地磁気成分に略比例した値 S_c を出力する。

なお、出力値 S_c は、出力値 S_a 、 S_b と同様に、実際に磁気センサ1から出力される値を、実際の出力値の最大値と最小値との差の $1/2$ で除した値となっている。

【0041】

そして、この出力値 S_c に基づいてA-B平面に直交する方向の磁気成分の値

を出力し、この値と出力値 S_a 、 S_b とにより地磁気の方角を 3 次元空間内のベクトルとして測定する。

なお、A-B 平面と C 方向とがなす角度 θ は、 0° よりも大きく、 90° 以下であり、理論上では、 0° よりも大きい角度であれば 3 次元的な地磁気の方角を測定できる。ただし、実際上は 20° 以上であることが好ましく、 30° 以上であることがさらに好ましい。

【0042】

上記の磁気センサ 1 の製造方法によれば、金属薄板からリードフレーム 10 の型抜きを行うプレス加工と、ステージ部 6、7 を傾斜させる折り曲げ加工とが同一の金型において同時に行われるため、製造工程の簡略化を図ることができる。

また、クランプ E によりステージ部 6、7 を押圧して、リード 12 の易変形部 12b およびリード 13 の屈曲部を弾性変形させることにより、ステージ部 6、7 を略同一平面上に配した状態にて、磁気センサチップ 2、3 をステージ部 6、7 に接着するため、複数の磁気センサチップを同時にかつ容易に接着することが可能となる。以上のことから、磁気センサ 1 の製造コスト削減を図ることが可能となる。

【0043】

また、リードフレーム 10 の製造時にステージ部 6、7 を傾斜させるため、ステージ部 6、7 の傾斜角度を精度よく設定することが可能となる。さらに、突出部 15 をリード 14 に重ねて固定しているため、傾斜しているステージ部 6、7 がフレーム部 9 側に戻らないように保持できる。以上のことから、磁気センサチップ 2、3 の表面 2a、3a が相互になす角度を精度よくかつ容易に設定することができる。

【0044】

したがって、磁気センサチップ 3 の感応方向を、A-B 平面に対して精度よく交差させて、これら 3 つの感応方向により地磁気の方角を 3 次元空間内のベクトルとして測定し、3 次元空間内における地磁気の方角を正しく測定することができる。

【0045】

なお、上記の第1の実施形態においては、屈曲部は、ステージ部6, 7を傾斜させる際に折り曲げるように塑性変形するとしたが、これに限ることはなく、ステージ部6, 7を支持すると共に、ステージ部6, 7が傾斜するように塑性変形すればよい。

本実施例では、最初に塑性変形させる屈曲部は、2つのステージ部6, 7を連結するリード13、およびフレーム部9とステージ部6, 7とを連結するリード12のそれぞれ一端部12a, 13aにあり、次に弾性変形させるのは、すでに塑性変形された2つのステージ部6, 7を連結するリード13の一端部13aと、フレーム部9とステージ部6, 7を連結するリード12に設けられた易変形部12bであるが、これら屈曲部や易変形部12bを設ける位置、および、その屈曲方向や弾性変形の方法は、これに限ることはなく、ステージ部6, 7の傾斜方向、角度に応じて適宜設定できる。

【0046】

また、磁気センサチップ2, 3をステージ部6, 7の表面6d, 7dに接着した後に、ワイヤー8を配して、その後に屈曲部および易変形部12bの弾性変形を復元させるとしたが、これに限ることはない。例えば、磁気センサチップ2, 3の接着の後に、ステージ部6, 7を傾斜させた状態にして銀ペーストを硬化させる。そして、クランパーEにより再びステージ部6, 7の表面6d, 7dを同一平面上に配した状態にてワイヤー8を配して、その後に屈曲部および易変形部12bの弾性変形を復元させるとしてもよい。

【0047】

さらに、一端部13aおよび易変形部12bの弾性変形を復元させた後に、磁気センサチップ2, 3とステージ部6, 7とを接着する銀ペーストを硬化させるとしたが、これに限ることはなく、一端部13aおよび易変形部12bの弾性変形の復元前に銀ペーストを硬化させるとしてもよい。この場合には、磁気センサチップ2, 3の移動を防ぐ突出部13bを設ける必要はない。

また、磁気センサチップ2, 3は、その一端部2b, 3bが樹脂モールド部5の上面5c側に向くように傾斜するとは限らず、磁気センサチップ3の感応方向がA-B平面と交差するように、磁気センサチップ2, 3が相互に傾斜すると共

に、フレーム部 9 に対して傾斜していればよい。

【0048】

次に、図 10 から図 14 は、本発明の第 2 の実施形態を示している。この実施形態においては、図 1, 2 に示す磁気センサと基本的構成が同一となっており、磁気センサの製造に用いるリードフレームの構成に関して異なっている。ここでは主に、リードフレームの構成、およびこのリードフレームを使用して磁気センサを製造する方法について説明し、図 1 から図 9 の構成要素と同一の部分については同一符号を付し、その説明を省略する。

【0049】

磁気センサを製造する際には、はじめに、薄板状の金属板にプレス加工、フォトリソ加工や折り曲げ加工を同一の金型において同時に施して、図 10 に示すように、2 つのステージ部 6, 7 がフレーム部 19 に支持されたリードフレーム 20 を形成する。このフレーム部 19 は、矩形枠部 11 から内方に向けて突出する複数のリード 4, 21, 22 を備えている。

リード（連結部）21, 22 は、ステージ部 6, 7 を矩形枠部 11 に対して固定するための吊りリードであり、リード 21 は、ステージ部 6, 7 の一端部 6a, 7a に連結するように形成されている。また、リード 22 は、ステージ部 6, 7 の間にわたって形成されており、その長手方向の中途部 22d においてステージ部 6, 7 の他端部 6b, 7b に連結するように形成されている。

【0050】

ステージ部 6, 7 側に位置するリード 21 の一端部（屈曲部）21a は、リード 21 に対してステージ部 6, 7 が傾斜するように、折り曲げ加工により塑性変形させて屈曲している。リード 22 のうち、その中途部 22d を挟み込む部分には、折り曲げ加工により塑性変形した一対の屈曲部 22a が形成されており、リード 22 の中途部 22d は、これら屈曲部 22a によって矩形枠部 11 に対してリードフレーム 20 の厚さ方向に突出している。また、リード 22 の中途部 22d のうち、ステージ部 6, 7 に隣接する部分には、折り曲げ加工により塑性変形した一対の屈曲部 22b が形成されている。

したがって、図 11, 12 に示すように、これらリード 21 の一端部 21a お

よびリード 22 の屈曲部 22 a, 22 b により、各ステージ部 6, 7 は、その他端部 6 b, 7 b が矩形枠部 11 に対して同一の板厚方向に移動するように相互に傾斜することになる。

また、リード 22 のうち、一对の屈曲部 22 a と中途部 22 d とのそれぞれの間には、容易に弾性変形できる易変形部 22 c が形成されている。この易変形部 22 c は、フォトエッチング加工によって形状が付され、例えばリード 22 の他の部分の半分の厚さに形成されている。

【0051】

次いで、上記のリードフレーム 20 を金型 F の平坦な表面 F1 に載置し、図 13, 14 に示すように、棒状のクランパー G によりリード 22 の中途部 22 d の表面を押圧する。この際には、リード 22 の易変形部 22 c が弾性変形して、リード 22 の中途部 22 d が金型 F の表面 F1 に当接することになる。また、この際には、するため、リード 22 の中途部 22 d に連結されているステージ部 6, 7 の表面 6 d, 7 d が、金型 F の表面 F1 に沿って配されることになる。

この状態において、ステージ部 6, 7 の表面 6 d, 7 d に磁気センサチップ 2, 3 を銀ペーストにより接着すると共に、磁気センサチップ 2, 3 とリードとを配線する。そして、銀ペーストの硬化が完了した後に、クランパー G によるリード 22 の中途部 22 d の押圧を解除し、リード 21 の一端部 21 a、リード 22 の屈曲部 22 b および易変形部 22 c の弾性変形を復元させ、ステージ部 6, 7 が傾斜した状態に戻す。その後、保持機構 100 により、ステージ部 6, 7 が所定の角度に傾斜した状態に保持させる。最後に、第 1 の実施形態と同様に、磁気センサチップ 2, 3 を樹脂の内部に埋める樹脂モールド部を形成し、矩形枠部 11 を切り落とすことにより、磁気センサの製造が終了する。

【0052】

上記の磁気センサの製造方法によれば、前述の第 1 の実施形態と同様に、プレス加工と折り曲げ加工とが同一の金型において同時に行われるため、磁気センサの製造工程の簡略化を行うことができる。また、リード 21 の一端部 21 a やリード 22 の屈曲部 22 b および易変形部 22 c を弾性変形させることにより、ステージ部 6, 7 を略同一平面上に配して複数の磁気センサチップを同時にかつ容

易に接着することができ、磁気センサの製造コスト削減を図ることができる。

さらに、リードフレーム 20 の製造時にステージ部 6, 7 を傾斜させ、保持機構 100 によりステージ部 6, 7 がフレーム部 9 側に戻らないように保持するため、磁気センサチップ 2, 3 の表面 2 a, 3 a が相互になす角度を精度よくかつ容易に設定することができる。

【0053】

次に、図 15 から図 17 は、本発明の第 3 の実施形態を示している。この実施形態においては、図 1, 2 に示す磁気センサと基本的構成が同一となっており、磁気センサの製造に用いるリードフレームの構成に関して異なっている。ここでは主に、リードフレームの構成、およびこのリードフレームを使用して磁気センサを製造する方法について説明し、図 1 から図 9 の構成要素と同一の部分については同一符号を付し、その説明を省略する。

【0054】

磁気センサを製造する際には、はじめに、薄板状の金属板にプレス加工、フォトリソ加工や折り曲げ加工を同一の金型において同時に施して、図 10 に示すように、2 つのステージ部 6, 7 がフレーム部 29 に支持されたリードフレーム 30 を形成する。このフレーム部 29 は、矩形枠部 11 から内方に向けて突出する複数のリード 4, 31, 32 を備えている。

リード（連結部）31, 32 は、ステージ部 6, 7 を矩形枠部 11 に対して固定するための吊りリードである。2 つのリード 31 は、ステージ部 6 の一方の側端部 6 e に連結するように形成されている。また、2 つのリード 32 は、ステージ部 7 の一方の側端部 7 e に連結するように形成されている。ここで、各ステージ部 6, 7 の側端部は、2 つのステージ部 6, 7 を並べる方向に直交する各ステージ部 6, 7 の幅方向の両端部を示している。また、リード 32 と連結するステージ部 7 の一方の側端部 7 e は、リード 31 と連結するステージ部 6 の一方の側端部 6 e の反対側に位置する他方の側端部 6 f に隣接する部分を示している。

【0055】

各リード 31, 32 には、矩形枠部 11 に対してステージ部 6, 7 を傾斜させる屈曲部 31 a, 32 a がそれぞれ形成されている。これら屈曲部 31 a, 32

a は、折り曲げ加工によりリード 31, 32 を塑性変形させたものであり、ステージ部 6, 7 をそれぞれ所定角度に保持している。なお、矩形枠部 11 に対するステージ部 6, 7 の傾斜角度は、これら屈曲部 31a, 32a の折り曲げ角度に依存している。

以上のことから、ステージ部 6, 7 は、一方の側端部 6e, 7e の反対側に位置する他方の側端部 6f, 7f が同一の板厚方向に移動して互いに傾斜することになる。すなわち、これら 2 つのステージ部 6, 7 は、これらを並べる方向に沿う軸線回りに回転して傾斜することになる。

また、リード 31, 32 のうち、屈曲部 31a, 32a とステージ部 6, 7 との間、および、屈曲部 31a, 32a と矩形枠部 11 との間には、容易に弾性変形できる易変形部 31b, 32b が形成されている。これら易変形部 31b, 32b は、フォトエッチング加工によって形状が付され、図 16 に示すように、例えばリード 31, 32 の他の部分の半分の厚さに形成されている。

【0056】

次いで、上記のリードフレーム 30 を金型 H の平坦な表面 H1 に載置し、図 17 に示すように、クランパー I により他方の側端部 6f, 7f 側に位置するステージ部 6, 7 の表面 6d, 7d を押圧する。この際には、金型 H の表面 H1 に穴 H2 が形成されているため、リード 31, 32 の屈曲部 31a, 32a はこの穴 H2 に入り込み、変形しないようになっている。また、この際には、リード 31, 32 の易変形部 31b, 32b が穴 H2 の周縁部に当接して弾性変形する。これにより、ステージ部 6, 7 は、その表面 6d, 7d が金型 H の表面 H1 に沿うように配されることになる。

【0057】

この状態において、ステージ部 6, 7 の表面 6d, 7d に磁気センサチップ 2, 3 を銀ペーストにより接着すると共に、磁気センサチップ 2, 3 とリードとを配線する。そして、銀ペーストの硬化が完了した後にクランパー I によるステージ部 6, 7 の押圧を解除し、リード 31, 32 の易変形部 31b, 32b の弾性変形を復元させ、ステージ部 6, 7 が傾斜した状態に戻す。

その後、保持機構 100 により、ステージ部 6, 7 が所定の角度に傾斜した状

態に保持させる。最後に、第1の実施形態と同様に、磁気センサチップ2, 3を樹脂の内部に埋める樹脂モールド部を形成し、矩形枠部11を切り落とすことにより、磁気センサの製造が終了する。

【0058】

上記の磁気センサの製造方法によれば、前述の第1の実施形態と同様に、プレス加工と折り曲げ加工とが同一の金型において同時に行われるため、磁気センサの製造工程の簡略化を行うことができる。また、リード31, 32の易変形部31b, 32bを弾性変形させることにより、ステージ部6, 7が略同一平面上に配されるため、複数の磁気センサチップを同時にかつ容易に接着することができる。磁気センサの製造コスト削減を図ることができる。

さらに、リードフレーム30の製造時にステージ部6, 7を傾斜させ、保持機構100によりステージ部6, 7がフレーム部9側に戻らないように保持するため、磁気センサチップ2, 3の表面2a, 3aが相互になす角度を精度良くかつ容易に設定することができる。

【0059】

なお、第1～第3の実施形態においては、リード14の穴14bに、突出部15の下端面15aに形成された突起15bを挿入する保持機構100を構成するとしたが、これに限ることはなく、例えば、突出部15とリード14にそれぞれ突起を設けてもよく、少なくともリード14と突出部15とをリードフレーム10の板厚方向に重ねていればよい。

【0060】

また、保持機構100により、ステージ部6, 7が所定の角度に傾斜した状態を保持させるとしたが、リード13, 21の一端部13a, 21a、リード12, 22, 31, 32の易変形部12b, 22c, 31b, 32b、およびリード22の屈曲部22bの弾性変形を復元させた際に、ステージ部6, 7が安定した状態で所定の角度に傾斜している場合には、この保持機構100を設ける必要はない。

また、易変形部12b, 22c, 31b, 32bは、フォトリソ加工を施してリード12, 22, 31, 32の他の部分の半分の厚さ寸法を有するとし

たが、これに限ることはなく、例えば、厚さ寸法は任意とすることができ、部分的に厚さを異ならせてもよい。また、厚さ寸法は変えずにノッチを設けたり、リード 1 2, 2 2, 3 1, 3 2 に貫通孔を設ける等して、容易に弾性変形できる形状となっていればよい。

【0 0 6 1】

図 1 8 から図 2 1 は、本発明の第 4 の実施形態を示している。この実施形態においても、図 1, 2 に示す磁気センサと基本的構成が同一となっており、磁気センサの製造に用いるリードフレームの構成に関して異なっている。ここでは主に、リードフレームの構成、およびこのリードフレームを使用して磁気センサを製造する方法について説明し、図 1 から図 9 の構成要素と同一の部分については同一符号を付し、その説明を省略する。

【0 0 6 2】

磁気センサを製造する際には、はじめに、薄板状の金属板にプレス加工、フォトリソ加工や折り曲げ加工を同一の金型において同時に施して、図 1 8 に示すように、2 つのステージ部 6, 7 がフレーム部 3 9 に支持されたリードフレーム 4 0 を形成する。このフレーム部 3 9 には、矩形枠部 1 1 から内方に向けて突出する複数のリード 4, 4 1 ~ 4 4 を備えている。

リード（連結部）4 1, 4 2 は、ステージ部 6, 7 をそれぞれ矩形枠部 1 1 に対して固定するための吊りリードである。リード 4 1 は、ステージ部 6 の一方の側端部 6 e に連結するように形成されている。また、リード 4 2 は、ステージ部 7 の一方の側端部 7 e に連結するように形成されている。

【0 0 6 3】

リード（押圧部）4 3, 4 4 は、一方の他端部 6 e, 7 e の反対側に位置する各ステージ部 6, 7 の他方の他端部 6 f, 7 f に向けて突出している。

リード 4 3 の先端部は、図 1 9 に示すように、一端部 6 a, 7 a 側に位置するステージ部 6, 7 の表面 6 d, 7 d に当接しており、リード 4 4 は、他端部 6 b, 7 b 側に位置するステージ部 6, 7 の裏面 6 c, 7 c に当接している。この状態においては、リード 4 3 の弾性力によって各ステージ部 6, 7 の表面 6 d, 7 d が押圧されると共に、リード 4 4 の弾性力によって各ステージ部 6, 7 の裏面

6 c, 7 c が押圧される。このため、各ステージ部 6, 7 には一方の側端部 6 e, 7 e と他方の側端部 6 f, 7 f とを結ぶ軸線回りの力が作用する。そして、この力によってリード 4 1, 4 2 の易変形部 4 1 a, 4 2 a が弾性変形して捻れるため、ステージ部 6, 7 が傾斜することになる。すなわち、これらステージ部 6, 7 は、その他端部 6 b, 7 b が矩形枠部 1 1 に対して同一の板厚方向に移動するように傾斜することになる。

【0064】

次いで、図 20, 21 に示すように、クランプ J, K をそれぞれリード 4 3, 4 4 に押し当て、リード 4 3, 4 4 をステージ部 6, 7 から離間させる。この際には、ステージ部 6, 7 に対するリード 4 3, 4 4 の押圧が解除されるため、易変形部 4 1 a, 4 2 a の弾性変形が復元される。したがって、このリードフレーム 4 0 のステージ部 6, 7 は、矩形枠部 1 1 と略同一平面上に配されることになる。

この状態において、ステージ部 6, 7 の表面 6 d, 7 d に磁気センサチップ 2, 3 を銀ペーストにより接着すると共に、磁気センサチップ 2, 3 とリードとを配線する。そして、銀ペーストの硬化が完了した後に、クランプ J, K によるリード 4 3, 4 4 の押圧を解除する。この際には、リード 4 3, 4 4 が、再度ステージ部 6, 7 の表面 6 d, 7 d や裏面 6 c, 7 c を押圧するため、易変形部 4 1 a, 4 2 a が弾性変形してステージ部 6, 7 が傾斜することになる。

最後に、第 1 の実施形態と同様に、磁気センサチップ 2, 3 を樹脂の内部に埋める樹脂モールド部を形成し、矩形枠部 1 1 を切り落とすことにより、磁気センサの製造が終了する。

【0065】

上記の磁気センサの製造方法によれば、ステージ部 6, 7 を傾斜させるリード 4 3, 4 4 が、リードフレーム 4 0 の製造工程において形成されるため、磁気センサチップ 2, 3 とリード 4 との配線工程の後に、容易にステージ部 6, 7 を傾斜させることができる。したがって、磁気センサの製造工程を簡略化できる。また、クランプ J, K によってステージ部 6, 7 からリード 4 3, 4 4 を離間させてリード 4 1 の易変形部 4 1 a の弾性変形を復元させることにより、ステージ

部 6, 7 が略同一平面上に配されるため、複数の磁気センサチップを同時にかつ容易に接着することができるため、磁気センサの製造コスト削減を図ることができる。

さらに、リード 43, 44 によりステージ部 6, 7 が傾斜状態に保持されるため、磁気センサチップ 2, 3 の表面 2a, 3a が相互になす角度を精度良くかつ容易に設定することができる。

【0066】

なお、第 1～第 4 の実施形態においては、銀ペーストにより磁気センサチップ 2, 3 とステージ部 6, 7 とを接着するとしたが、これに限ることはなく、磁気センサチップ 2, 3 とステージ部 6, 7 とを接着できる導電性の接着剤であればよい。

また、磁気センサチップ 2, 3 は、ステージ部 6, 7 の表面 6d, 7d に接着されたとしたが、これに限ることはなく、少なくとも一方の磁気センサチップをステージ部 6, 7 の裏面 6c, 7c に接着するとしてもよい。

【0067】

さらに、磁気センサチップ 2, 3 の 2 つ使用し、磁気センサチップ 3 が 1 つの感応方向を有するとしたが、これに限ることはなく、複数の磁気センサチップを使用し、3 つ以上の感応方向が、地磁気の方角を 3 次元空間内のベクトルとして測定できるように、互いに交差していればよい。すなわち、例えば、磁気センサチップ 3 が 2 つの感応方向を有するとしてもよいし、各々 1 つの感応方向を有する 3 つの磁気センサチップを使用するとしてもよい。

【0068】

また、各リード 4 の裏面 4a が樹脂モールド部 5 の下面 5a に露出しているとしたが、これに限ることはなく、例えば、その一部が樹脂モールド部 5 の下面 5a よりも下方に配置されるように形成するとしてもよい。

さらに、リード 4、ワイヤー 8 の数および配置位置は、上記実施形態に限ることはなく、磁気センサチップの種類に応じて、磁気センサチップに対するワイヤー 8 の接着位置および接着する数を変えると共に、リード 4 の数および配置位置を変えるとよい。

【0069】

さらに、磁気センサ1を携帯端末装置に搭載するとしたが、この構成に限定されることなく、カテーテルやカメラ等の体内に挿入する医療機器に搭載してもよい。例えば、体内に挿入したカメラの方位を測定する場合には、体を貫通する磁界を発生させて、磁気センサ1によりその磁界の方向を測定させる。これにより、磁気センサ1と磁界との相対的な角度を3次元的に測定することができるため、磁界の方向を基準として、カメラの方位を正しく検出することができる。

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【0070】**【発明の効果】**

以上説明したように、請求項1に係る発明によれば、少なくとも2つのステージ部と、弾性変形可能な連結部とを有しているため、各ステージ部に接着されたセンサチップの相互の位置を所望の位置に配置した各種センサを容易に製造することができる。

【0071】

また、請求項2に係る発明によれば、連結部に、塑性変形によって屈曲可能な屈曲部が形成されているため、ステージ部を容易に所望の位置に配置することができる。また、連結部に、弾性変形可能な易変形部が形成されているため、複数のステージ部の表面を略同一平面上において、各々のステージ部にセンサチップを同時にかつ容易に接着することが可能となる。

【0072】

また、請求項3に係る発明によれば、第1、第2の突出部をリードフレームの板厚方向に重ねることにより、屈曲部を屈曲させることにより所望の位置に配置されたステージ部がフレーム部側に戻らないように保持されるため、センサチップを所望の位置に配置させた状態で確実に固定できる。

【0073】

また、請求項4に係る発明によれば、連結部に弾性変形可能な易変形部が形成

されているため、押圧部により各ステージ部を押さえつけることにより、フレーム部に対して各ステージ部を所定位置に配することができ、複数のステージ部の表面を略同一平面上において、各ステージ部にセンサチップを同時にかつ容易に接着することができる。

また、押圧部によりステージ部が所定位置に保持できるため、磁気センサチップの表面が相互になす角度を精度良くかつ容易に設定することもできる。

【0074】

また、請求項5に係る発明によれば、リードフレームの製造工程と同時にステージ部を傾斜させ、また、複数の磁気センサチップを同時にかつ容易にステージ部に接着することにより、製造工程を少なくすることが可能となる。したがって、磁気センサの製造コスト削減を図ることができる。

【0075】

また、複数の磁気センサチップの表面が相互になす角度を容易にかつ精度よく設定することが可能となるため、例えば、一の磁気センサチップが2方向の感应方向を、他の磁気センサチップが1方向の感应方向を有している場合には、磁界の方位を3次元空間内のベクトルとして測定し、3次元空間内の磁界の方位を正しく測定できる。

【0076】

また、請求項6に係る発明によれば、傾斜しているステージ部がフレーム部側に戻らないように保持されるため、磁気センサチップを所望の角度に傾斜させた状態で確実に固定できる。

【0077】

また、請求項7に係る発明によれば、ステージ部を傾斜させる押圧部がリードフレームの製造工程と同時に形成することにより磁気センサの製造工程を簡略化でき、また、複数の磁気センサチップを同時にかつ容易に接着することができるため、磁気センサの製造コスト削減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係る製造方法により製造される磁気センサを示す平面図である。

【図 2】 図 1 の磁気センサの側断面図である。

【図 3】 図 1 の磁気センサにおいて、リードフレームに磁気センサチップを搭載した状態を示す平面図である。

【図 4】 図 1 の磁気センサにおいて、リードフレームに磁気センサチップを搭載した状態を示す側断面図である。

【図 5】 図 1 の磁気センサにおいて、ステージ部に磁気センサチップを搭載する方法を示す側断面図である。

【図 6】 図 1 の磁気センサにおいて、ステージ部に磁気センサチップを搭載する方法を示す側断面図である。

【図 7】 ステージ部を所定角度に傾斜させた状態にて保持する保持機構を示す概略図である。

【図 8】 ステージ部を所定角度に傾斜させた状態にて保持する保持機構を示す概略図である。

【図 9】 図 1 の磁気センサの表面が地磁気の方角に沿って配されている場合における磁気センサの出力値 S_a 、 S_b を示すグラフである。

【図 10】 本発明の第 2 の実施形態に係る磁気センサの製造方法に使用するリードフレームを示す平面図である。

【図 11】 図 10 のリードフレームの要部を示す側断面図である。

【図 12】 図 10 のリードフレームにおいて、2 つのステージ部の間に配されるリードを示す側断面図である。

【図 13】 図 10 のリードフレームのステージ部に磁気センサチップを搭載する方法を示す側断面図である。

【図 14】 図 10 のリードフレームのステージ部に磁気センサチップを搭載する方法を示す側断面図である。

【図 15】 本発明の第 3 の実施形態に係る磁気センサの製造方法に使用するリードフレームを示す平面図である。

【図 16】 図 15 のリードフレームにおいて、リードに連結されたステージ部を示す側断面図である。

【図 17】 図 15 のリードフレームのステージ部に磁気センサチップを搭載

載する方法を示す側断面図である。

【図 18】 本発明の第 4 の実施形態に係る磁気センサの製造方法に使用するリードフレームを示す平面図である。

【図 19】 図 18 のリードフレームにおいて、ステージ部およびこれを傾斜させるリードの位置関係を示す側断面図である。

【図 20】 図 18 のリードフレームのステージ部に磁気センサチップを搭載する方法を示す側断面図である。

【図 21】 図 18 のリードフレームのステージ部に磁気センサチップを搭載する方法を示す側断面図である。

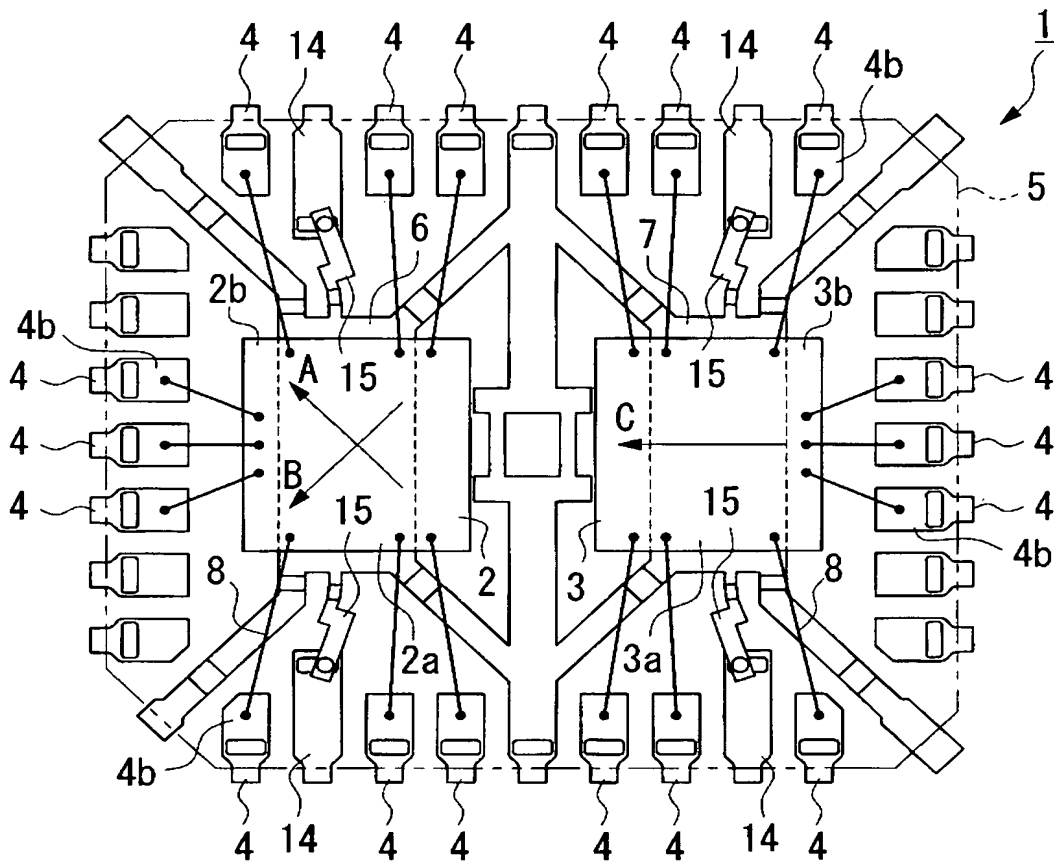
【図 22】 従来の磁気センサユニットの一例を示す斜視図である。

【符号の説明】

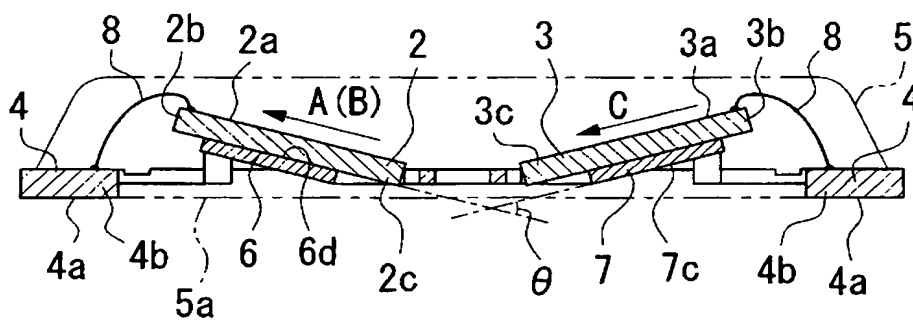
1・・・磁気センサ、2, 3・・・磁気センサチップ、4・・・リード、6, 7・・・ステージ部、9, 19, 29, 39・・・フレーム部、10, 20, 30, 40・・・リードフレーム、12, 13, 21, 22, 31, 32, 41, 42・・・リード（連結部）、12a, 13a, 21a・・・一端部（屈曲部）、12b, 22c, 31b, 32b, 41a, 42a・・・易変形部、14・・・リード（第 2 の突出部）、15・・・突出部（第 1 の突出部）22a, 22b, 31a, 32a・・・屈曲部、43, 44・・・リード（押圧部）

【書類名】 図面

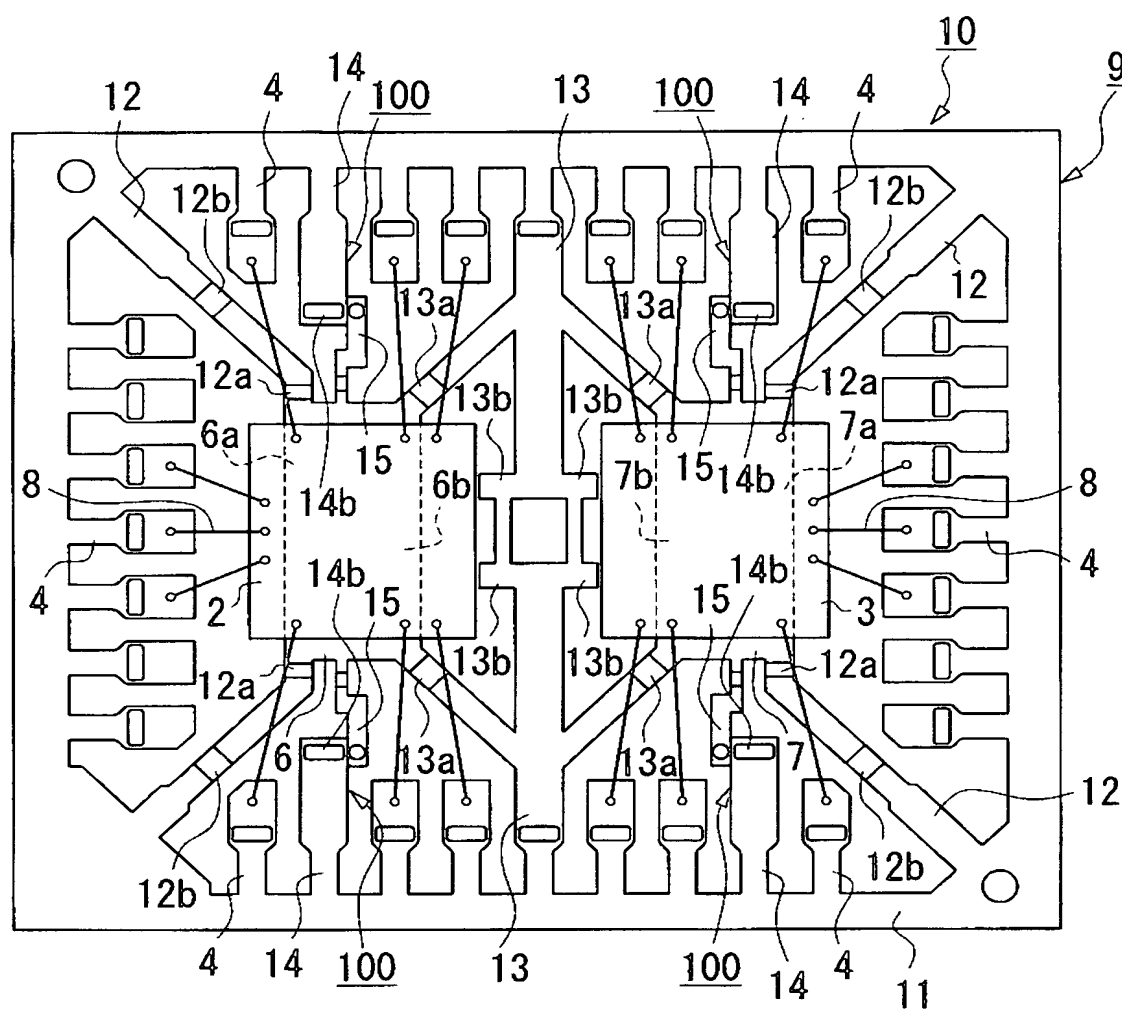
【図 1】



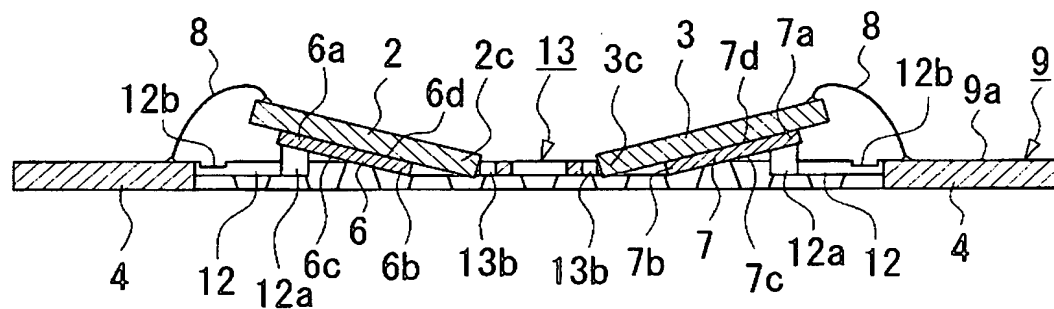
【図 2】



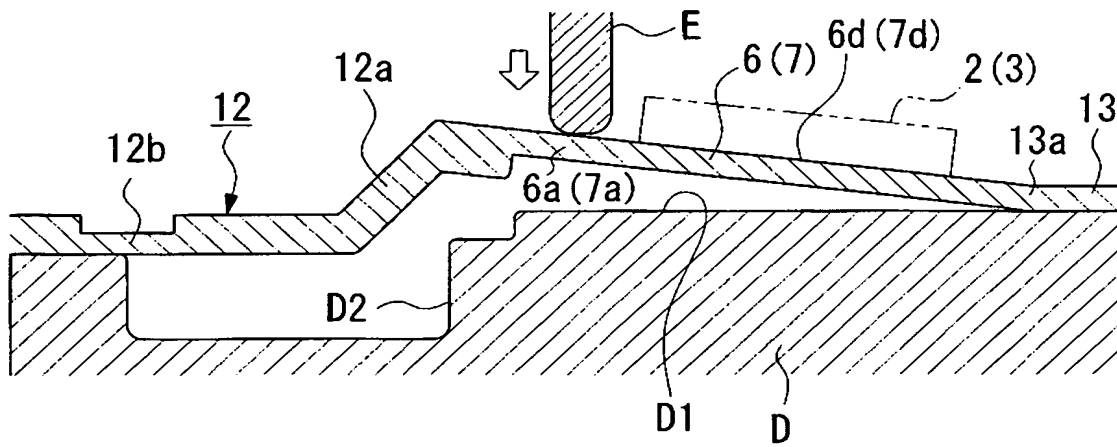
【図 3】



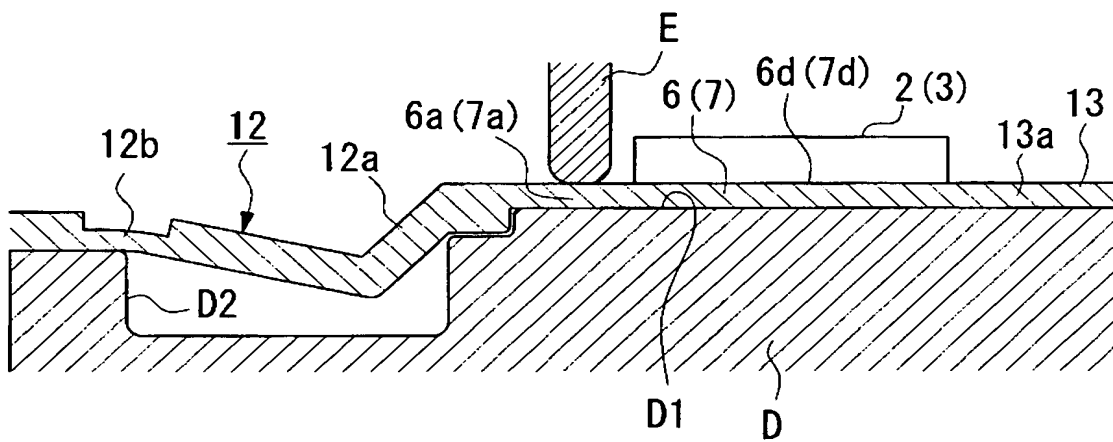
【図 4】



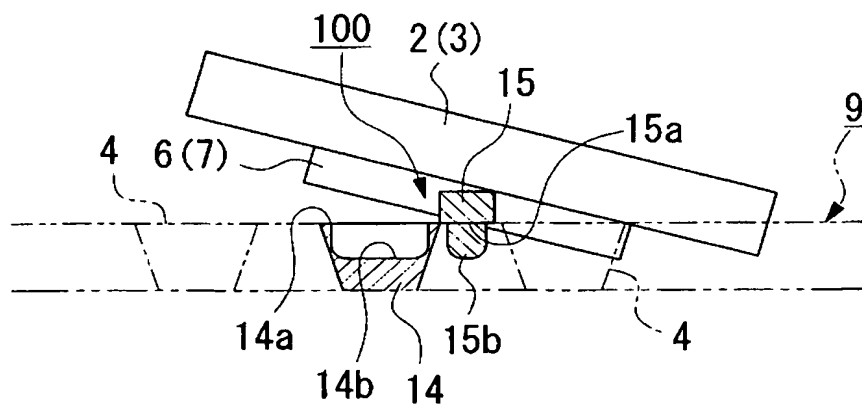
【図 5】



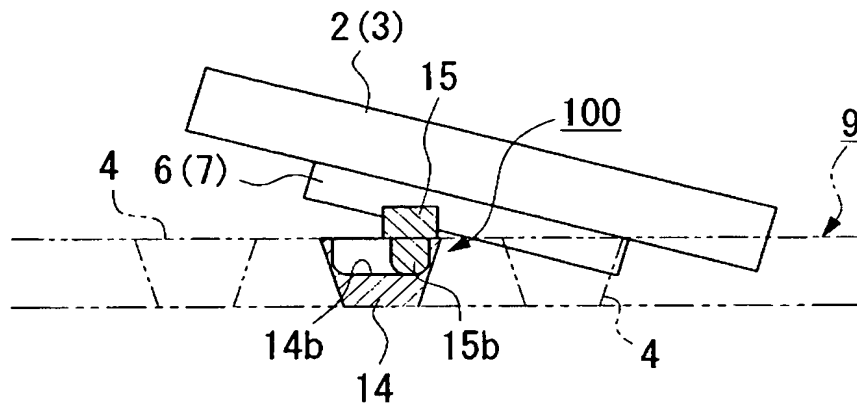
【図 6】



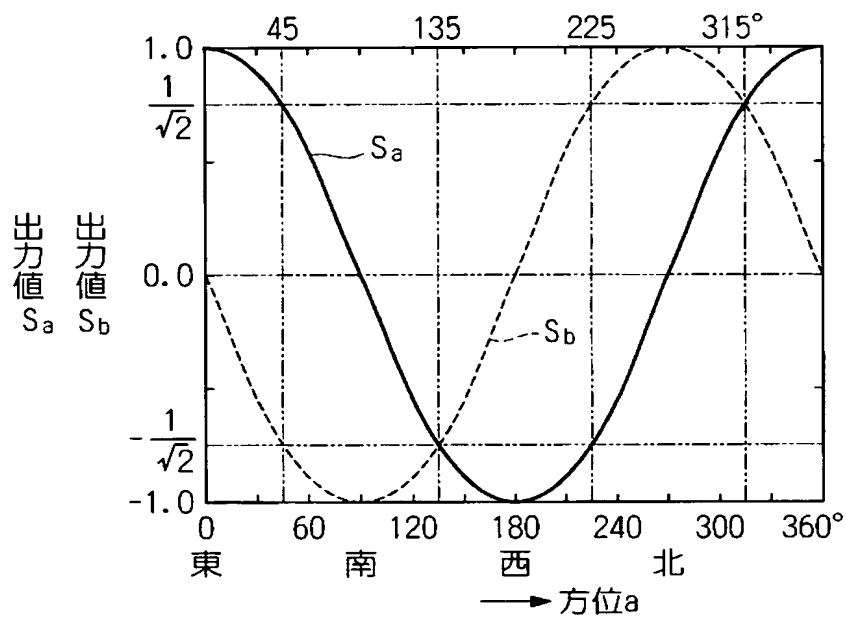
【図 7】



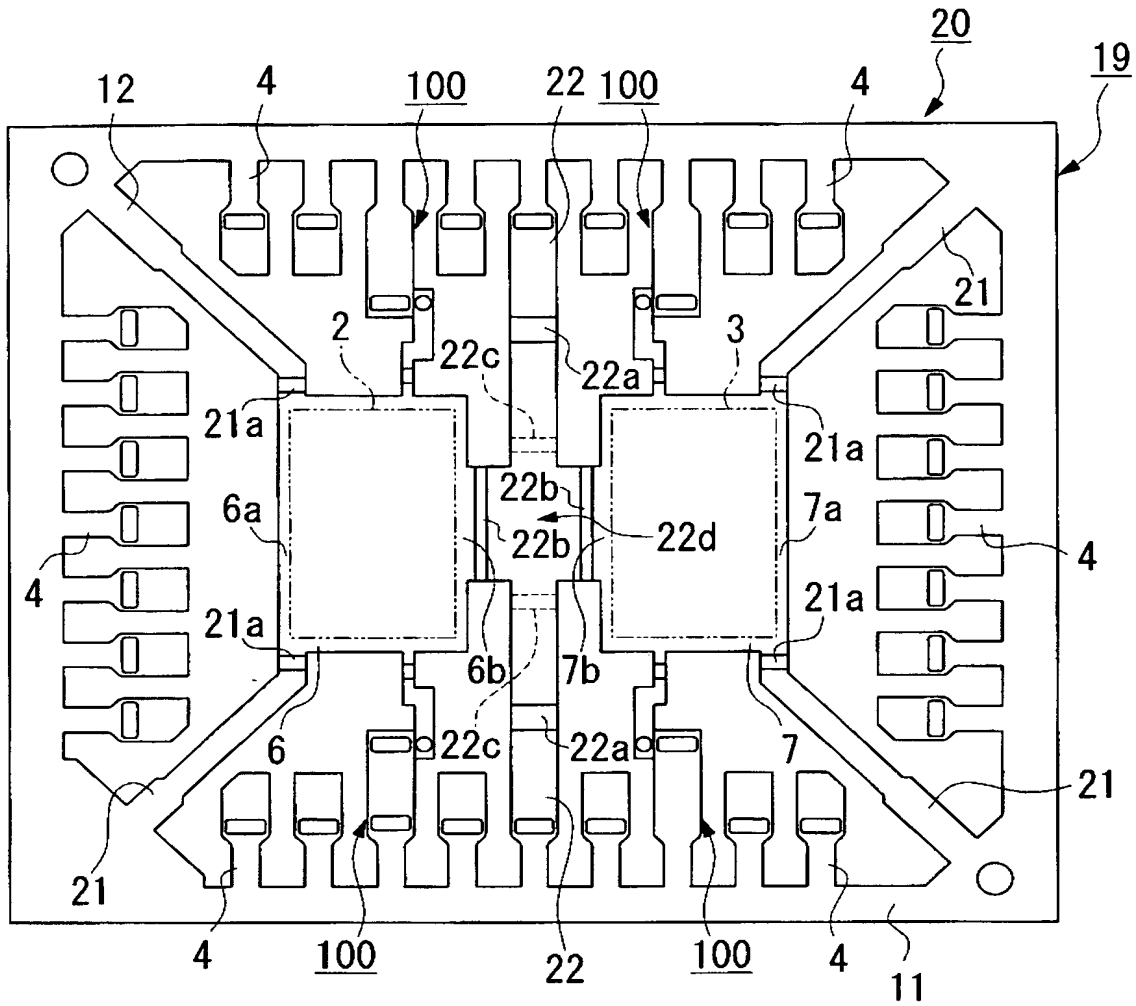
【図 8】



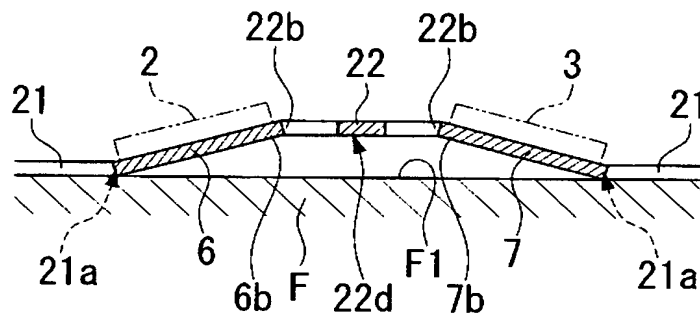
【図 9】



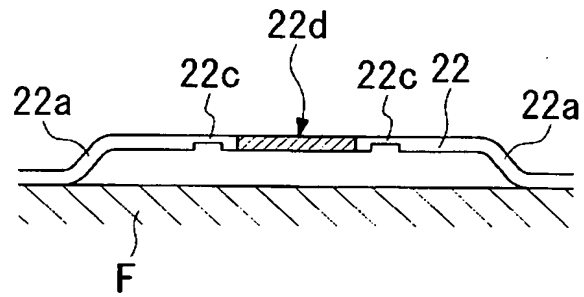
【図 10】



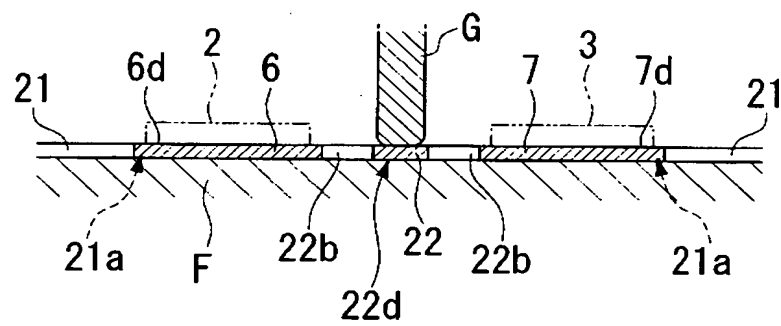
【図 11】



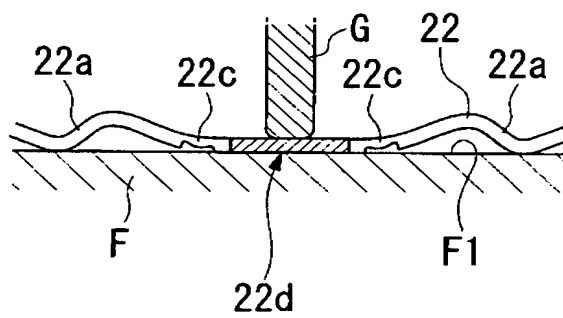
【図 12】



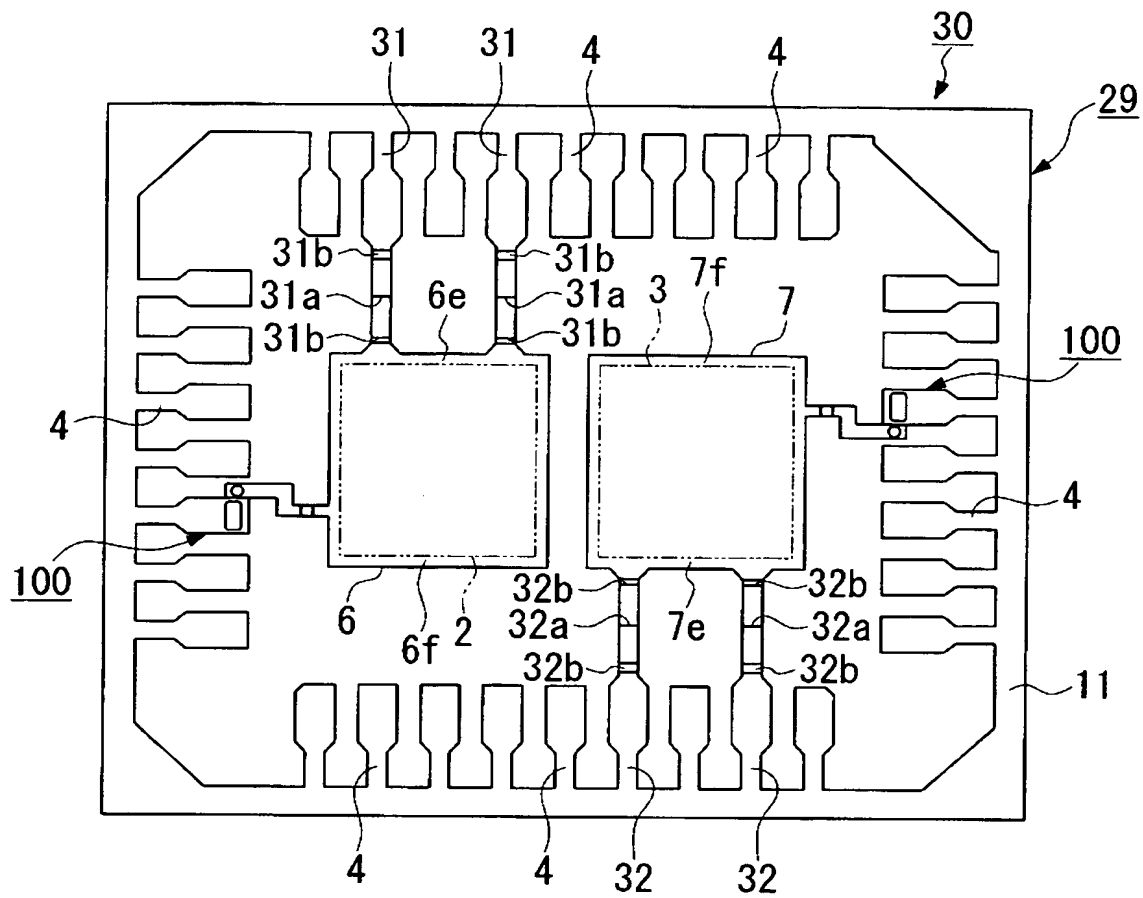
【図 13】



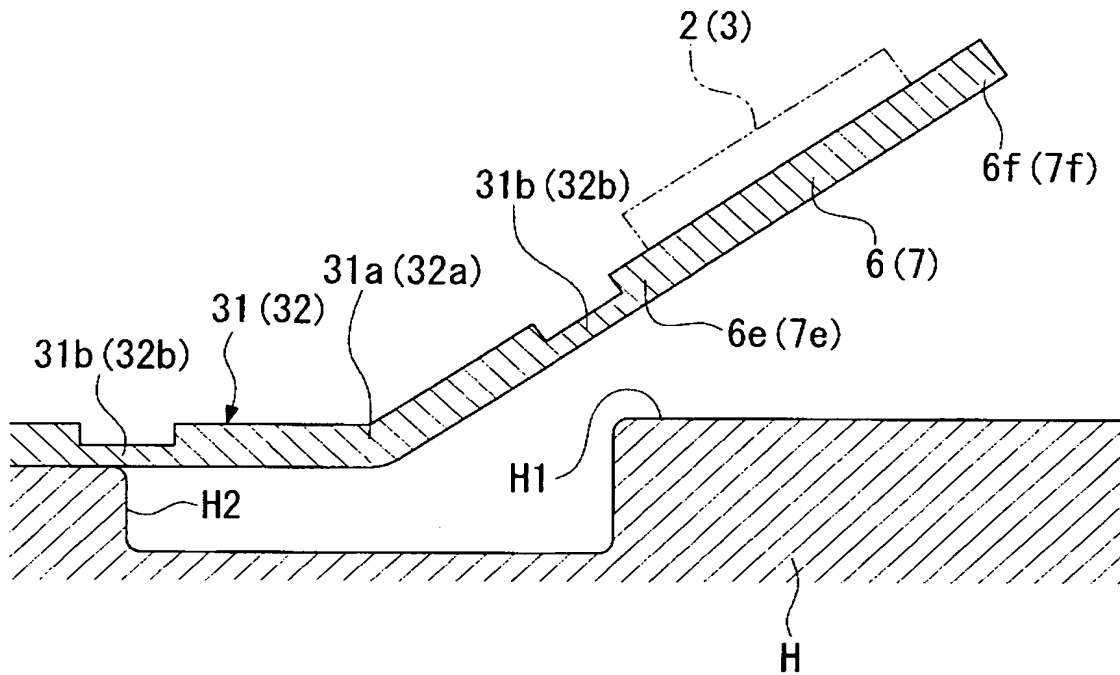
【図 14】



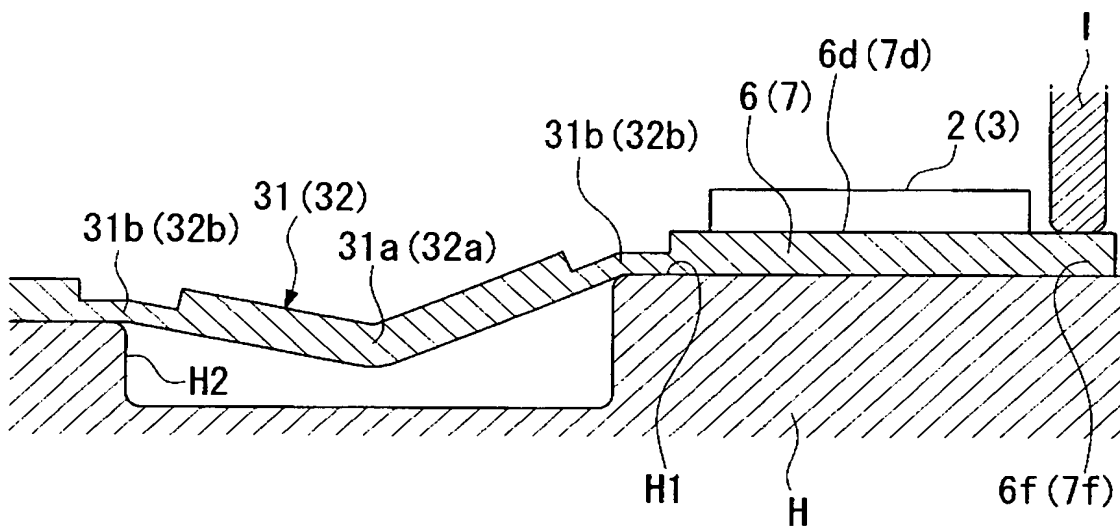
【図 15】



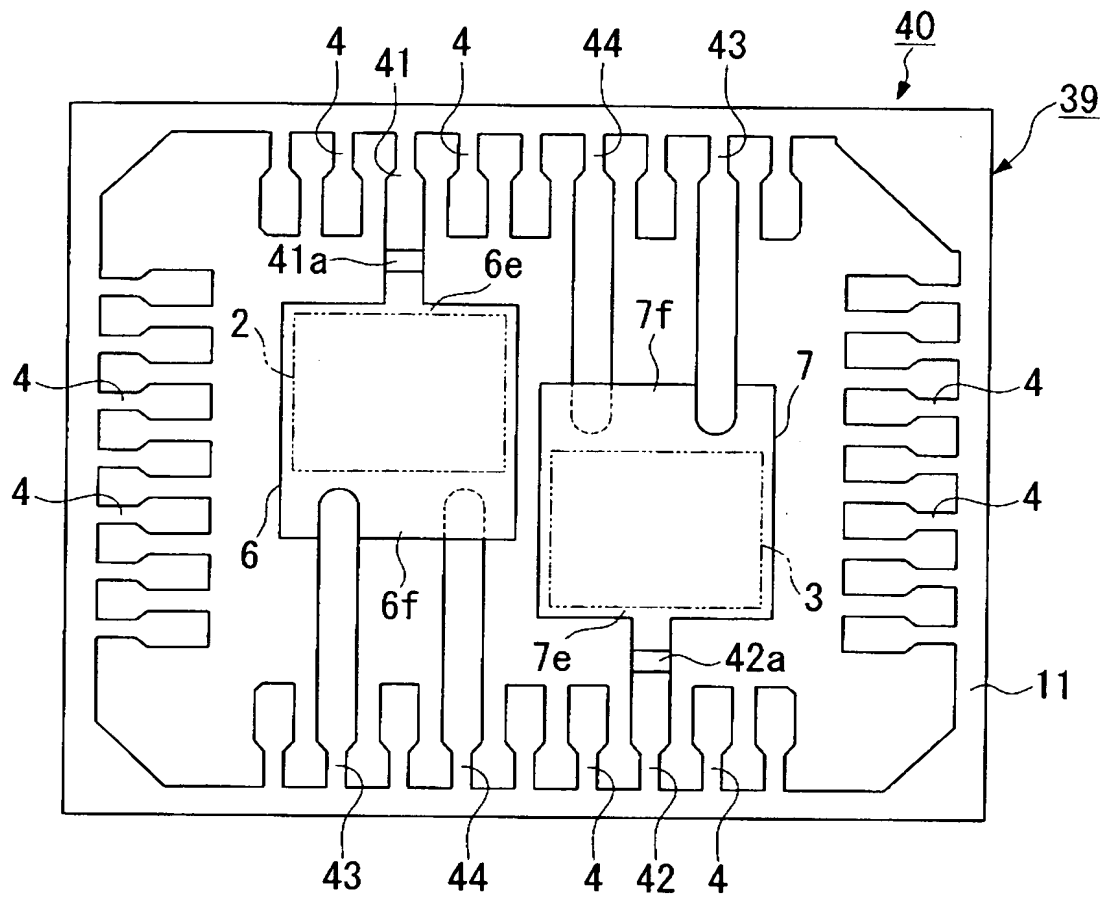
【図 16】



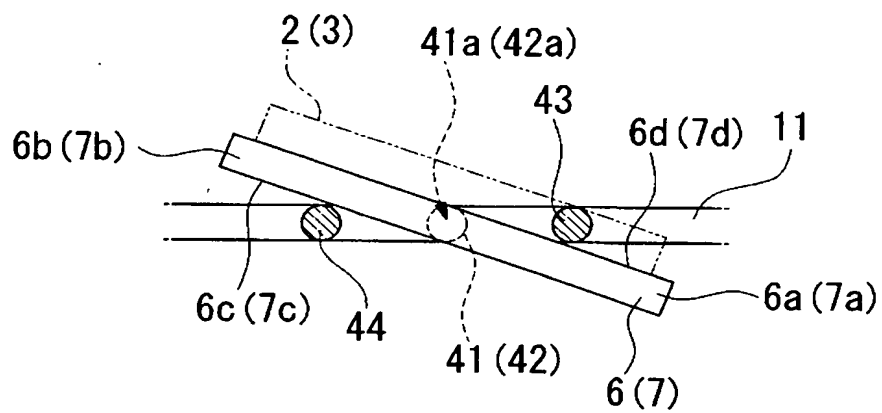
【図 17】



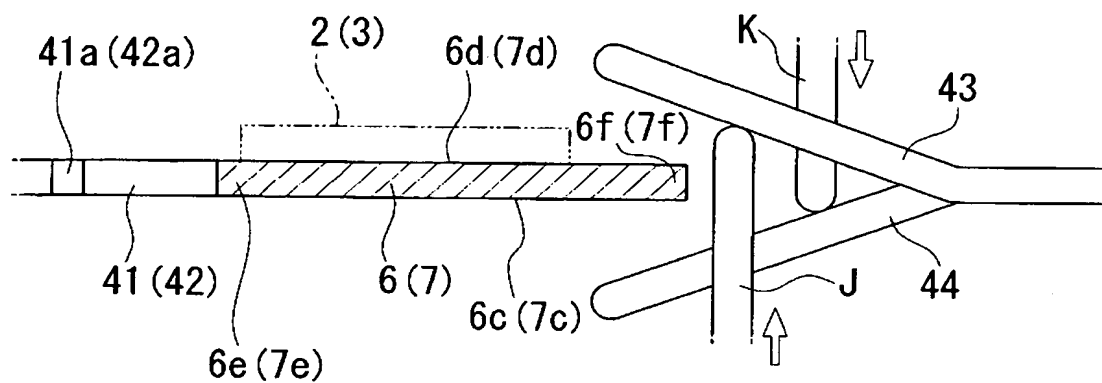
【図 18】



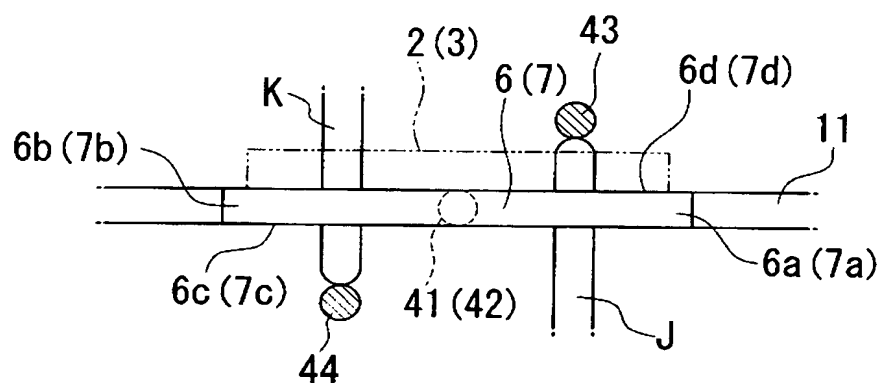
【図 19】



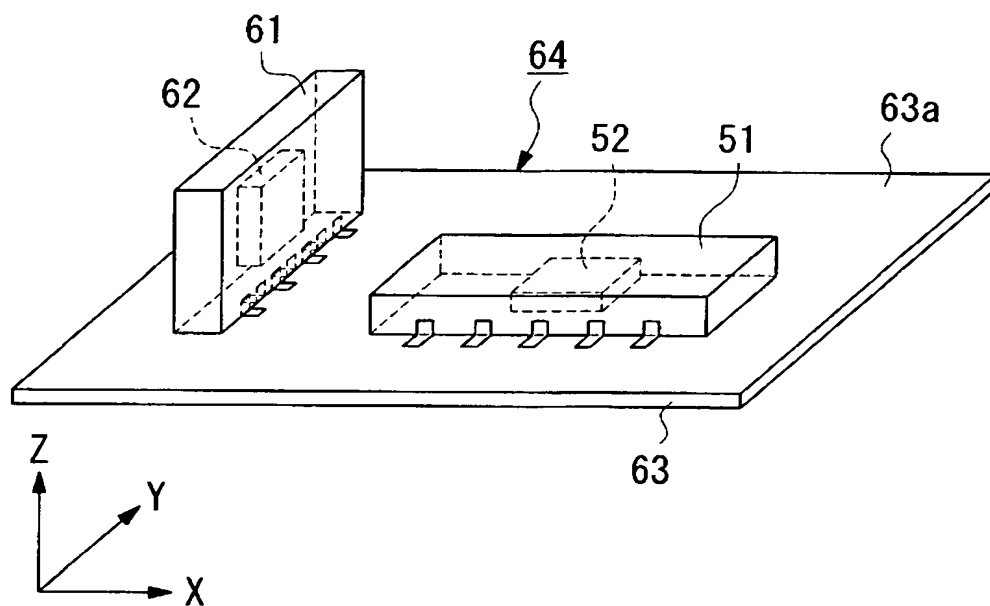
【図 20】



【図 21】



【図 22】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気センサの製造方法において、外部磁界の 3 次元的な方位を正しく測定すると共に、製造コストの削減を図ることができるようにする。

【解決手段】 少なくとも 2 つのステージ部 6, 7 と、その周囲に配されるリード 4, 1 2 ~ 1 4 を備えるフレーム部 9 と、これらを連結する連結部 1 2, 1 3 とを有するリードフレーム 1 0 を用意する工程と、連結部 1 2, 1 3 を塑性変形してステージ部 6, 7 を傾斜させる工程と、フレーム部 9 を固定した状態でステージ部 6, 7 を押圧して、連結部 1 2, 1 3 を弾性変形させる工程と、ステージ部 6, 7 とフレーム部 9 とを略同一平面上に配しながらステージ部 6, 7 に磁気センサチップ 2, 3 を接着する工程と、磁気センサチップ 2, 3 とリード 4 とを配線する工程と、ステージ部 6, 7 を解放して連結部 1 2, 1 3 の弾性変形を復元させる工程を備えることを特徴とする磁気センサの製造方法を提供する。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 2 0 2 1 0 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 0 7 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号

氏 名

ヤマハ株式会社